

ЗАПИСКИ
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.
ПО ОБЩЕЙ ГЕОГРАФІИ.
ТОМЪ XVIII, № 3.
ИЗДАННЫЙ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ И. В. МУШКЕТОВА.

УКРѢПЛЕНІЕ И ОБЛѢСЕНІЕ ЛЕТУЧИХЪ ПЕСКОВЪ ВЪ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПѢ

С. Ю. РАУНЕРА.

СЪ ОДНОЙ ТАБЛИЦЕЮ ЧЕРТЕЖЕЙ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.
ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр. 9 лин., № 12.
1888.

ЗАПИСКИ
ИМПЕРАТОРСКАГО РУССКАГО ГЕОГРАФИЧЕСКАГО ОБЩЕСТВА.
ПО ОБЩЕЙ ГЕОГРАФІИ.
ТОМЪ XVIII, № 3.
ИЗДАННЫЙ ПОДЪ РЕДАКЦІЕЮ И. В. МУШКЕТОВА.

УКРѢПЛЕНІЕ И ОБЛѢСЕНІЕ ЛЕТУЧИХЪ ПЕСКОВЪ ВЪ ЗАПАДНОЙ ЕВРОПѢ.

С. Ю. РАУНЕРА.

СЪ ОДНОЙ ТАБЛИЦЕЮ ЧЕРТЕЖЕЙ.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.
ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.
Вас. Остр. 9 лин., № 12.
1888.

Напечатано по распоряженію Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.



Всѣмъ извѣстно, что площадь летучихъ песковъ въ Россіи ежегодно увеличивается и песками наносится громадный вредъ народному хозяйству. На страницахъ нашихъ столичныхъ газетъ постоянно указывается на вредъ, наносимый летучими песками, какъ напр. въ Черниговской и Кіевской губ. Затѣмъ Алешковскіе пески, при устьѣ Днѣпра, занимающіе около 200,000 десят., засыпаютъ постоянно при своемъ движеніи хутора и сады мѣстныхъ жителей. Если мы обратимъ взоры далѣе на Востокъ, въ Астраханскую губ. и наконецъ въ Среднюю Азію, то натолкнемся на грандіозныя и вмѣстѣ съ тѣмъ страшныя картины опустошеній, производимыя летучими песками. Очевидно, вопросъ объ укрѣпленіи песковъ поставленъ у насъ ребромъ; рѣшить его нужно и, чѣмъ дальше откладывать, тѣмъ рѣшеніе его будетъ труднѣе и потребуетъ все большихъ и большихъ затратъ капитала.

Цѣль этой статьи показать, *какъ вопросъ укрѣпленія и облѣсенія летучихъ песковъ разработанъ на Западѣ* и не можемъ-ли мы воспользоваться нѣкоторыми указаніями его. Правда, тамъ пески не имѣютъ такого грандіознаго характера, какъ у насъ, но за то вопросъ этотъ тамъ имѣетъ за собою 100 лѣтн. практику. Я думаю, что если воспользоваться умѣючи нѣкоторыми цѣнными указаніями Запада, то у насъ это дѣло можетъ быть сразу правильно поставлено.

За-границей я изучалъ укрѣпленіе и облѣсеніе летучихъ песковъ главнымъ образомъ въ *ЮЗ. Франціи*, въ *Ландахъ* и на *дюнахъ Гасконскаго залива*, затѣмъ на *материковыхъ дюнахъ Баната*, въ Венгріи и на *дюнахъ* Kurische-Nehrung, между Кенигсбергомъ и Мемелемъ.

Первыя попытки закрѣпить дюны были произведены во Франціи, въ началѣ XVIII столѣт. Въ 1780 году, французскій инженеръ Brémontier издалъ свое извѣстне сочиненіе «Mémoire sur les dunes», въ которомъ изложилъ планъ укрѣпленія и облѣсенія дюнъ. Прежде чѣмъ приступить къ изложенію способовъ укрѣпелнія и облѣсенія дюнъ Франціи, Баната, Kurische-Nehrung'а, я остановлюсь на разсмотрѣніи тѣхъ *климатическихъ* и *почвенныхъ* условій, которыя растенія встрѣчаютъ на дюнномъ пескѣ; ибо такія данныя указываютъ на способы, какъ слѣдуетъ вести подобныя работы. *Вѣтеръ* и *физическія свойства песка* суть главные факторы, обусловливающіе образованіе материковыхъ дюнъ, или бархановъ. При образованіи приморскихъ дюнъ, является еще и третій факторъ—*морскія волны. Вѣтеръ же есть почти единственная причина безплодности дюнъ*, т. к. сѣмена различныхъ древесныхъ и травянистыхъ растеній, занесенныя вѣтромъ или птицами на песокъ, при движеніи этого послѣдняго конечно прорасти не могутъ. Самъ по себѣ дюнный песокъ является почвой вовсе не бѣдной, иногда даже плодородной; встрѣчаются пески очень богатые растворимыми въ соляной кислотѣ веществами и, что особенно важно, богатые *фосфорной кислотой*, какъ напр. песокъ Банатскихъ дюнъ заключаетъ 0,05 % (при 12,20 % веществъ раств. въ солян. кислотѣ); а песокъ дюнъ подъ Нарвой — 0,07 % фосфорн. кислоты (при 2,48 % раств. веществъ). (Черноземъ заключаетъ 0,1 % фосфорн. кислоты). Слѣдовательно, растеніе не можетъ терпѣть недостатка въ питательныхъ веществахъ. *Глубина* и *рыхлость* песка также является благопріятнымъ условіемъ для развитія растенія. Въ этомъ отношеніи растенія на дюнахъ находятся въ очень выгодныхъ условіяхъ, т. к. вся дюна, считая отъ вершины до основанія ея, представ-

ляетъ какъ бы почвенный слой. Но не слѣдуетъ упускать изъ виду, что съ увеличеніемъ высоты дюны, количество влажности въ верхнихъ слояхъ уменьшается, слѣд. большая или меньшая высота дюны должна также сказываться на развитіи растительности. На дюнахъ всѣ разведенныя древесныя породы отличаются весьма глубокимъ укорененіемъ, вслѣдствіе отсутствія какого либо механическаго препятствія для проникновенія корней въ глубь и вслѣдствіе глубокаго залеганія уровня почвенной воды. Напр. у 7-лѣтн. сосны, выросшей на Наровской дюнѣ, корень имѣлъ болѣе сажени длины. Корни песчанаго овса и тростника, этихъ характерныхъ растеній дюнъ, достигаютъ 10 саж. и болѣе длины. *Рыхлость* дюннаго песка сказывается также весьма благопріятно на сильное развитіе корневой системы. Особенно важнымъ моментомъ является *мелкость зеренъ песка.* Растеніе развивается гораздо лучше на мелкомъ до извѣстной степени пескѣ, чѣмъ на крупномъ, такъ какъ мелкій песокъ обладаетъ, сравнительно, большею капиллярностью, слѣдовательно, болѣе способенъ поднимать воду изъ нижнихъ слоевъ въ верхніе. Кромѣ того *степенью влажности* обусловливаются и другія физическія свойства; такъ, влажный песокъ нагрѣвается и охлаждается медленнѣе, вслѣдствіе чего въ немъ невозможны большія колебанія температуры, да и теплота распредѣляется въ немъ равномѣрнѣе, что важно для развитія растенія. Вліяніе крупности частицъ песка довольно ясно выражается на развитіи растительности на дюнахъ подъ Ревелемъ и Нарвой; песокъ Ревельскихъ дюнъ самый крупный дюнный песокъ нашего Балтійскаго прибрежья (средн. діаметръ 0,59 mm.), вмѣстѣ съ тѣмъ дюны эти отличаются бѣдностью флоры. Напротивъ того — Наровскія дюны (сред. діаметръ песчинокъ — 0,18 mm.) обильно покрыты растительностью. Особенно рельефно должна сказаться крупность частицъ песка на развитіе растительности на материковыхъ дюнахъ, такъ какъ тамъ растенія мало снабжаются водою, попадающей на поверхность песка въ видѣ атмосферныхъ осадковъ, ибо число дней дождливыхъ весьма мало сравнительно

съ числомъ ясныхъ дней, а потому растенія должны главнымъ образомъ разсчитывать на полученіе воды изъ болѣе глубокихъ слоевъ песка, такъ называемую *низовую воду*, поднятіе которой начинается, когда высыхаютъ верхніе слои.

Поднятіе это происходитъ въ силу такъ называемой *почвенной капиллярности*, — промежутки между зернами песка составляютъ какъ-бы цѣлую систему капиллярныхъ трубокъ, по которымъ вода можетъ подняться. Какъ извѣстно, *высота*, а также и *скорость поднятія* жидкости въ капиллярныхъ трубкахъ, зависитъ отъ силы притяженія жидкости къ твердому тѣлу и отъ діаметра капиллярныхъ трубокъ. Слѣдовательно, чѣмъ мельче песокъ, тѣмъ онъ обладаетъ большею капиллярностью, которая обезпечиваетъ растенія на дюнахъ почвенной водой. Если мы имѣемъ дѣло съ мелкимъ пескомъ (до извѣстной степени), съ достаточнымъ количествомъ растворимыхъ въ соляной кислотѣ веществъ, при неглубокомъ уровнѣ почвенной воды, то на немъ можно что угодно разводить, дубъ, виноградъ и проч. На дюнахъ La Coubre, около Royan, заложены виноградники. Изъ всего вышеизложеннаго видно, что *не въ почвенныхъ условіяхъ* лежитъ причина безплодія дюнъ, а лишь въ *дѣйствіи вѣтра*, обусловливающаго движеніе песка. Если песокъ хоть немного защищенъ отъ вѣтра, то дюны сами собою успокаиваются и постепенно начинаютъ затягиваться покровомъ изъ различныхъ, характерныхъ для песчаныхъ почвъ, травянистыхъ растеній. Явленіе самоуспокоенія дюнъ наблюдается вездѣ; особенно склонны къ нему дюны Баната, вслѣдствіе физическихъ и химическихъ свойствъ песка, мелкости зеренъ и богатства питательными веществами. (Песокъ Банатскихъ дюнъ самый мелкій въ Зап. Европѣ, средн. діам. песчинокъ 0,02—0,08.)

Слѣдовательно, все искусство укрѣпить летучіе пески заключается въ томъ, чтобы *парализировать, такъ сказать, разъѣдающее дѣйствіе вѣтра на верхніе слои песка* (ниже лежащіе слои — инертны), т. е. *нужно покрыть песокъ какими либо предметами не легко поддающимися движенію отъ дѣйствія вѣтра.*

Самой природой, въ естественномъ процессѣ успокоенія дюнъ, указывается этотъ способъ. Далѣе мы увидимъ при разсмотрѣніи работъ по облѣсенію песковъ, что когда приступали къ разведенію на нихъ травянистыхъ растеній или лѣса, не прикрывъ сперва песокъ чѣмъ либо, то не достигали остановки движенія песка.

Перехожу теперь къ описанію производства работъ по укрѣпленію и облѣсенію дюнъ Бискайскаго залива, облѣсенія Ландъ, материковыхъ дюнъ Баната и дюнъ Kurisch-Nehrung'а, предварительно сдѣлавъ краткій очеркъ этихъ песковъ.

Дюны ЮЗ. Франціи тянутся вдоль Атлантическаго океана полосой, шириною отъ 2—8 klm. на протяженіи 220 klm. отъ устья р. Адура до устья р. Сёдра. Между ними встрѣчаются самыя высокія дюны Европы, напр. дюна Lascours 89 метр. (292 ф.). Всѣ онѣ образуются изъ морскаго песка, выбрасываемаго волнами на берегъ; а затѣмъ подъ дѣйствіемъ господствующихъ въ этой мѣстности вѣтровъ, именно SW, W и NW, песокъ образуетъ песчаные холмы — дюны, которые имѣютъ поступательное движеніе внутрь страны, съ весьма различною скоростью, въ среднемъ около 10 метр. въ годъ; но бываютъ случаи, что, послѣ очень сильныхъ бурь, дюны подвинутся на 40—50 метр. въ глубь страны. Образованію дюнъ способствуетъ здѣсь еще и направленіе линіи берега моря; какъ извѣстно, чѣмъ ближе *уголъ*, образуемый направленіемъ равнодѣйствующей вѣтровъ съ направленіемъ линіи берега моря, подходитъ къ прямому, тѣмъ большаго развитія достигаютъ дюны, — и наоборотъ. Количество выбрасываемаго волнами песка громадно; въ среднемъ считаютъ, что на погонный метръ береговой линіи Гасконскаго залива выбрасывается ежегодно 25 куб. метр. песку. Слѣдовательно на всю линію въ 220 klm. — $5^1/_2$ милліоновъ куб. метр. (около 194 милл. куб. фут.).

Этими дюнами было занесено много прибрежныхъ селеній, и вообще произведены громадныя опустошенія. Прочное основаніе укрѣпленія ихъ было положено, какъ я уже упомянулъ, извѣстнымъ французскимъ инженеромъ путей сообщенія — Brémontier, ко-

торый доказалъ своими работами около La Teste, подъ Аркашономъ, что поступательное движеніе дюнъ можетъ быть остановлено, если *покрыть песокъ* чѣмъ-либо, напр. вѣтвями, а затѣмъ развести приморскую сосну. Во вниманіе къ заслугамъ по укрѣпленію песковъ, Brémontier воздвигнутъ около La Teste памятникъ, среди разведеннаго на дюнахъ лѣса. Съ 1862 г. всѣ работы по укрѣпленію дюнъ находятся въ вѣдѣніи лѣсной администраціи, которая руководитъ ими и теперь. Работы заслужили всемирную извѣстность по своей практичности и достигнутымъ блестящимъ результатамъ. Я опишу ихъ вкратцѣ.

Такъ какъ дюны Гасконскаго залива образуются постоянно изъ выбрасываемаго волнами морскаго песка, то способъ укрѣпленія направленъ такъ, чтобы воспрепятствовать движенію песка внутрь страны и тѣмъ не давать новаго матеріала для образованія дюнъ. Съ этой цѣлью возводятъ такъ называемую *передовую дюну*, то что у Нѣмцевъ извѣстно подъ названіемъ «Vordüne», а у Французовъ «la dune littorale» или, вѣрнѣе сказать, придаютъ болѣе высокую и устойчивую форму уже существующей первой цѣпи дюнъ, идущей параллельно берегу моря. *Назначеніе, слѣдовательно, передовой дюны—задерживать весь выбрасываемый волнами и гонимый вѣтромъ песокъ и тѣмъ не давать новаго матеріала для образованія дюнъ.* Возведеніе передовой дюны производится такъ: на разстояніи 150 метр. отъ урѣза воды, во время наибольшаго прилива, параллельно берегу, сооружаютъ палиссаду (palissade en planches). Палиссады дѣлаются изъ сосновыхъ досокъ, съ заостренными концами, длиною $1\frac{1}{2}$ метра, шириною 20 cmt.; эти доски зарываются въ песокъ не глубже $\frac{1}{2}$ метра, причемъ между досками всегда оставляется промежутокъ въ 5 cmt., чтобы этимъ придать палиссадѣ большую устойчивость противъ вѣтра. Выбрасываемый волнами и гонимый вѣтромъ песокъ, задерживается палиссадою, накопляясь передъ ней, частью же проходя въ щели палиссады или перескакивая черезъ нее. Слѣдовательно палиссада постепенно заносится пескомъ, но ей не даютъ совершенно скрыться подъ нимъ, такъ какъ

доски постоянно поднимаютъ на 20—25 cmt. помощью приспособленнаго для этой цѣли рычага; затѣмъ доски снова заносятся пескомъ снова поднимаются, и т. д. Такимъ образомъ передовая дюна растетъ постепенно въ вышину. Для того, чтобы придать ей, такъ сказать, большей устойчивости, ей даютъ, въ разрѣзѣ, *форму трапеціи;* это достигается тѣмъ, что палиссаду переносятъ постепенно къ морю, а на мѣстѣ бывшей палиссады втыкаютъ рядъ сосновыхъ вѣтвей, — создается заборчикъ (cordon simple) и пространство между палиссадою и заборчикомъ засаживается пучками gourbet (*Calamagrotis arenaria*). Передъ палиссадою, къ морю, ставятъ еще три ряда вѣтокъ; первый — около самой палиссады, для того, чтобы песчинки, гонимыя вѣтромъ не ударялись объ палиссаду и не перескакивали-бы черезъ нее; второй — на разстояніи двухъ—трехъ метровъ; третій — на такомъ же разстояніи отъ втораго. Для выравниванія ложбинокъ въ пескѣ, втыкаются ряды вѣтокъ перпендикулярно къ третьему ряду, такъ назыв. épis, и ряды перпендикулярн. къ épis — contre-épis. Эти заборчики быстро заносятся пескомъ и тогда возводятся новые заборчики, на разстояніи до двухъ метровъ отъ занесенныхъ. Послѣдовательнымъ перемѣщеніемъ палиссады къ морю, также размѣщеніемъ заборчиковъ — cordon simple, épis, contre-épis изъ сосновыхъ вѣтокъ, можно придать передовой дюнѣ любую форму; но, какъ я замѣтилъ, ей придаютъ въ разрѣзѣ *форму трапеціи*, съ небольшой верхней площадкой, съ *крутымъ*, нѣсколько *выпуклымъ склономъ къ океану* и болѣе *пологимъ къ материку*. Навѣтренный склонъ передовой дюны дѣлается болѣе крутымъ для того, чтобы песокъ лучше задерживался. Высоту передовой дюнѣ на берегу Гасконскаго залива даютъ 12—14 метровъ. Послѣ достиженія желаемой формы, дюну засаживаютъ пучками gourbet. Подъ защитой передовой дюны приступаютъ къ укрѣпленію и облѣсенію дюнъ ушедшихъ въ глубь страны. Вся работа сводится къ остановкѣ движенія этихъ послѣднихъ, ибо новаго матеріала для образованія новыхъ дюнъ, благодаря передовой дюнѣ, морскими волнами и вѣтромъ не до-

ставляется. *Работы начинаютъ всегда съ пространствъ, прилегающихъ къ передовой дюнѣ, подвигаясь постепенно внутрь материка.* Подлежащая единовременному укрѣпленію площадь песка защищается со стороны океана передовой дюной; параллельно этой послѣдней, отступивъ въ глубь материка, приблизительно, на 300 метровъ, ставятъ временную палиссаду (palissade volante) для защиты отъ противоположнаго движенія песка, т. е. къ океану, что иногда случается вслѣдствіе различныхъ топографическихъ условій мѣстности. Съ боковъ стараются избрать границей какую нибудь ложбинку или, если ничего подобнаго нѣтъ, устраиваютъ боковыя палиссады (palissade de défilement) въ такомъ же родѣ, какъ вышеописанная, которая такъ же подымаются, какъ и на передовой дюнѣ, по мѣрѣ занесенія ихъ пескомъ.

По устройствѣ защитительныхъ заборовъ, доставляютъ на укрѣпляемую площадь песка приготовленныя для покрытія посѣва сосны, вязанки дикаго терна, дрока, сосновыхъ вѣтвей, распологая ихъ сперва въ кучи. Затѣмъ производятъ *посѣвъ приморской сосны,* большей частью въ *смѣси съ сѣменами терна, дрока и различныхъ травянистыхъ растеній. Посѣвъ производятъ, начиная отъ временной палиссады и подвигаясь къ передовой дюнѣ.* Потомъ засѣянную площадь покрываютъ немедленно стеблями терна, дрока или сосновыми вѣтвями, — толстыми концами всегда къ морю, чтобы не были снесены вѣтромъ. Когда вся ограниченная площадь песка, такъ наз. atelier de fixation, такимъ образомъ укрѣплена и облѣсена, то временную палиссаду относятъ на нѣсколько сотъ метровъ въ глубь; боковыя палиссады продолжаютъ и укрѣпляютъ тѣмъ же способомъ вновь ограниченное пространство песка. Схематическій планъ укрѣпленія дюнъ изобразится такъ (см. чертёжъ): Работы производятъ съ 1-го октября по 1-ое мая. Стоимость укрѣпленія и облѣсенія одного гектара летучаго песка колеблется отъ 100—380 фр., смотря по мѣстности, требующей больше или меньше защитительныхъ заборовъ, по употребляемому способу облѣсенія и стоимости рабочаго дня.

Благодаря энергіи и щедрости правительства (ежегодно отпускается 500,000 франк. на укрѣпленіе дюнъ), и правильной постановкѣ дѣла лѣсной администраціей, дюны успѣшно укрѣплены теперь по всему побережью Гасконскаго залива. Пространство дюнъ, покрытыхъ насажденіями приморской сосны, равняется 89,541 гект. (84,168 дес.). Въ настоящее время работа заключается лишь въ исправленіи поврежденій передовой дюны и въ уходѣ за созданнымъ лѣсомъ.

За дюнами, на Востокъ отъ Гасконскаго залива, въ глубь материка, слѣдуютъ извѣстныя *Ланды,* о которыхъ кстати я скажу нѣсколько словъ. Ланды образуютъ обширную равнину, площадью 1,200,000 гектар., съ весьма небольшимъ склономъ къ океану, обнаруженнымъ лишь самой тщательной нивеллировкой, въ среднемъ на 1000 метр.—1 метръ. Почва Ландовъ —третичный песокъ, подъ которымъ, иногда на небольшой глубинѣ, лежитъ непроницаемый для воды пластъ, называемый alios, то, что у нѣмцевъ — Ortstein, родъ песчаника, съ значительнымъ количествомъ желѣза. Этотъ пластъ, различной толщины, тянется почти непрерывно на протяженіи всѣхъ Ландовъ и продолжается иногда подъ дюнами; благодаря ему, а также незначительной покатости Ландъ къ морю, во время осеннихъ или весеннихъ дождей образовались временныя озера, болота. Также на границѣ дюнъ съ Ландами существуетъ цѣлая цѣпь постоянныхъ озеръ. Въ прежнее время Ланды представляли болотистые пустыри, поросшіе осокой и верескомъ, отличаясь своимъ нездоровымъ климатомъ и лихорадками. Жители находили себѣ главн. образ. пропитаніе въ охотѣ за водяной дичью, путешествуя по болотистымъ мѣстамъ на извѣстныхъ всѣмъ ходуляхъ. Въ настоящее же время ничего подобнаго нѣтъ; пустыри почти сплошь покрыты искусственно разведенными лѣсами приморской сосны, съ примѣсью въ нѣкоторыхъ мѣстахъ дуба. Въ 1850 г. инженеръ Chambrelent сдѣлалъ на небольшомъ участкѣ первый опытъ осушенія канавами Ландовъ, причемъ на осушенномъ участкѣ было приступлено къ разведенію

приморской сосны. Въ 1857—1860 г. правительство издало законы, которые обязали общины Ландовъ осушать и обращать подъ лѣсъ болотныя пространства. Эти законы дали сильный толчекъ осушенію и облѣсенію Ландовъ, причемъ по настоящее время облѣсено до 650,000 гект. Разведенный въ Ландахъ лѣсъ представляетъ теперь цѣнность въ 250 милліоновъ франковъ; расходы на облѣсеніе простирались до 6 милліоновъ франковъ. Древесина искусственно разведенныхъ насажденій приморской сосны расходится по отдаленымъ мѣстамъ Франціи и вывозится заграницу. Англія получаетъ изъ Ландъ лѣсъ для рудниковъ; импрегнированные шпалы и телеграфные столбы идутъ въ Бельгію, Испанію, Англію и Алжиръ. Одной смолы, отъ подсочки сосны, получается на 15 мил. франк. Съ разведеніемъ лѣсовъ въ Ландахъ измѣнились и условія страны: мѣстность оздоровѣла, лихорадки исчезли; сельскія общества, дотолѣ крайне бѣдныя, отличаются теперь достаточной зажиточностью. Площадь укрѣпленныхъ и облѣсенныхъ дюнъ — 89,541 гект., осушенныхъ и облѣсенныхъ Ландъ — 650,000 гект., — всего — *739,541 гект.* Цифра, какъ видно, почтенныхъ размѣровъ! И дѣйствительно, вышеизложенныя работы въ ЮЗ. Франціи поражаютъ своей грандіозностью и достигнутыми поразительными результатами. И сдѣлано это все, собственно говоря, въ продолженіи какихъ нибудь 40—50 лѣтъ.

Перехожу теперь къ дюнамъ Kurische-Nehrung'a Онѣ тянутся узкой полосой, начиная съ мѣстечка Kranz, почти вплоть до Мемеля, между Kurisch-Haff и моремъ, на протяженіи 115 klm., имѣя направленіе почти съ Юга на Сѣверъ; слѣдовательно, берегъ опять расположенъ, относительно господствующихъ ЮЗ, З и СЗ вѣтровъ, выгодно для образованія дюнъ. И дѣйствительно, тутъ встрѣчаются самыя большія дюны Балтійскаго побережья, достигающія 60 метр. въ вышину. Между ними находятся весьма правильныя, подковообразныя дюны. Всѣ онѣ образуются изъ выбрасываемаго волнами песка и находятся въ поступательномъ движеніи, со скоростью отъ 2—6 метр. въ

годъ. Въ виду образованія дюнъ изъ выбрасываемаго волнами песка, явилось необходимымъ устройство передовой дюны. Вся работа по возведенію этой послѣдней заключается тамъ въ планировкѣ, въ придачѣ болѣе цѣлесообразной формы, существующей первой цѣпи дюнъ и въ укрѣпленіи ея помощью посадки пучковъ песчаныхъ тростника и овса и въ разведеніи ихъ. Палиссадъ, какъ на дюнахъ ЮЗ. Франціи, здѣсь не устраиваютъ; роль ихъ на передовой дюнѣ исполняютъ глав. образ. *песчаный овесъ* (*Elymus arenarius*). Какъ извѣстно, палиссадѣ не даютъ совершенно скрыться подъ пескомъ; песчаный же овесъ не можетъ быть совершенно засыпанъ пескомъ, такъ какъ тонкіе концы его листьевъ не въ состояніи уже задерживать песокъ. Будучи такимъ образомъ окученъ, онъ дастъ корневые отпрыски и снова выростаетъ изъ-подъ песка, снова заносится пескомъ и т. д., возвышая тѣмъ передовую дюну, причемъ корни овса достигаютъ иногда 10 и болѣе саженъ. Но этотъ способъ, понятно, значительно уступаетъ французскому.

Дюны, лежащія дальше за передовой, укрѣпляются слѣдующимъ образомъ. Навѣтренныя стороны покрываются сосновыми вѣтками, и затѣмъ производятъ *посадку* — на самой вершинѣ дюнъ — *горной сосны*, *Pinus montana*, на навѣтренныхъ, а иногда и подвѣтренныхъ склонахъ — *обыкновенной*, *Pinus silvestris*. Самыя большія работы по укрѣпленію и облѣсенію производятся на сѣверной оконечности цѣпи дюнъ; съ цѣлью защиты гавани Мемеля отъ заноса пескомъ и обмеленія Прусское правительство отпускаетъ ежегодно 65,000 мар. на эти работы, которыя должны быть окончены въ 30 лѣтъ. Затѣмъ на укрѣпленіе одной громадной дюны, надвигающейся на рыбачье селеніе Pilkoppen, отпущено 255,000 мар., причемъ работы должны быть окончены въ 6 лѣтъ.

Перехожу теперь къ *материковымъ дюнамъ Баната, въ Венгріи*. Онѣ расположены на лѣвомъ берегу Дуная, недалеко отъ гор. Weisskirchen, занимая площадь въ 29,000 гект. Весьма характерной чертой этихъ дюнъ является продолговатая ихъ

форма, вытянутая по направленію съ ЮВ на СЗ. Подобная форма есть результатъ *ЮВ. вѣтра.* Вѣтеръ этотъ является *господствующимъ* въ Банатской пустынѣ, въ особенности во время весенняго и осенняго равноденствія; онъ дуетъ со значительною силою, часто, съ небольшими перерывами, въ продолженіи 3—6 недѣль, нерѣдко даже превращаясь въ бурю, производя, понятно, въ положеніи и формѣ дюнъ наибольшія измѣненія, тѣмъ болѣе, что не сопровождается вовсе атмосферными осадками. Вторымъ господствующимъ вѣтромъ является СЗ., менѣе сильный, всегда сопровождаемый атмосферными осадками, не обуславливая движенія дюнъ. Въ образованіи дюнъ Баната участвовалъ, по всей вѣроятности, песокъ Дуная, но большею же частью мѣстный песокъ, лишенный, вслѣдствіе пастьбы скота, растительнаго покрова, причемъ органическія вещества выдувались вѣтромъ, а голый песокъ, подъ дѣйствіемъ того же вѣтра сталъ скопляться въ песчаные холмы. Пастьба скота на песчаныхъ почвахъ нерѣдко бываетъ единственною причиною образованія летучихъ песковъ. Высота дюнъ колеблется между 100—150 фут., а скорость движенія ихъ можетъ быть принята въ среднемъ 7 фут. въ годъ. Вторая характерная черта этихъ дюнъ—замѣчательная мелкость зеренъ песка; средній діаметръ песчинокъ колеблется между 0,02—0,08 mm. слѣдовательно песокъ этотъ долженъ обладать большою капиллярностью, обезпечивающей растеніе вполнѣ почвенной водой. Песокъ богатъ минеральными веществами (12,2 % раствор. въ солян. кислотѣ), въ особенности известью (11,11 %) и фосфорной кислотой (0,05 %). Уровень грунтовой воды въ Ю. и ЮЗ. части пустыни лежитъ близко къ поверхности, въ остальныхъ же довольно глубоко (6—20 фут.). Благодаря же вышеуказаннымъ физическимъ свойствамъ песка, растеніе не терпитъ недостатка почвенной влажности, что доказывается хорошимъ развитіемъ всѣхъ производимыхъ культуръ лѣса, а также и большой склонностью дюнъ къ задерненію.

Все искусство закрѣпить дюны Баната лежитъ слѣдовательно

въ *парализированіи дѣйствія лишь одного вреднаго фактора — ЮВ. вѣтра на верхніе слои песка,* отчего и способъ укрѣпленія заключается 1) въ *производствѣ покрышки* навѣтренныхъ склоновъ дюнъ, въ данномъ случаѣ ЮВ, и 2) въ *разведеніи лѣса.* Для покрышки берутъ вѣтви тополей, а затѣмъ производятъ посадку 1-лѣтнихъ сѣянцевъ китайскаго ясеня (*Ailanthus glandulosa*), лже-акаціи (*Robinia pseudoacacia*), черной или Австрійской сосны (*Pinus austriaca*), и если этихъ сѣянцевъ не хватаетъ, то разводятъ черенками тополя (*Populus piramydalis*, *nigra*, *canadensis*, *alba*); между рядами упомянутыхъ сѣянцевъ разводили еще характерныя для песчаныхъ почвъ травы и затѣмъ корнеплоды (земляная груша, *Helianthus tuberosa*); но теперь разведеніе травъ и корнеплодовъ оставлено, такъ какъ послѣ покрышки песка вѣтвями, *травы сами собою появляются.*

Работы по облѣсенію дюнъ Баната начались съ 1818 года, временами прекращались и лишь съ 1870 г. поставлены правильно, послѣ того, какъ Wessely, авторъ извѣстнаго сочиненія «Der europäische Flugsand und seine Kultur», посѣтилъ Банатъ и всесторонне изучилъ характеръ этой интересной песчаной пустыни. На основаніи добытыхъ имъ данныхъ можно было выработать раціональный планъ укрѣпленія и облѣсенія песковъ. Неудачи работъ прежнихъ лѣтъ происходили главнымъ образомъ потому, что 1) *приступали къ разведенію лѣса, не покрывъ сперва песокъ вѣтвями*, и 2) *отъ безграничной пастьбы скота на дюнахъ.* Теперь же *урегулированіемъ пастьбы* (запретить ее вовсе въ Банатѣ невозможно, по различнымъ экономическимъ условіямъ) и съ *примѣненіемъ покрышки* песка, всѣ культуры лѣса удаются превосходно. Лѣтъ черезъ 15—20 дюны Баната будутъ снова покрыты яркой зеленью лѣсовъ. Стоимость укрѣпленія и облѣсенія одного гектара летучихъ песковъ доведена до 6—9 метал. рублей. Прежде до 1870 г. Австрійское правительство истратило до $1^1/_2$ мил. гульденовъ, причемъ не было достигнуто удовлетворит. результатовъ, вслѣдствіе неправильной поста-

новки этого дѣла. За послѣдніе 10 лѣтъ укрѣплено и облѣсено 1130 гект. (1040 дес.) песка.

Изъ вышеизложеннаго краткаго очерка работъ въ ЮЗ. Франціи, Пруссіи и Венгріи мы видѣли, какъ поставленъ вопросъ укрѣпленія и облѣсенія летучихъ песковъ на Западѣ, мы видѣли какія были сдѣланы ошибки при этомъ, напр. при укрѣпленіи дюнъ Баната, какъ дорого эти послѣднія обошлись правительству; но также видѣли, какіе поразительные результаты достигнуты въ ЮЗ. Франціи. Необходимо и у насъ серьезно приняться за укрѣпленіе и облѣсеніе летучихъ песковъ, наносящихъ громадный вредъ народному хозяйству. Не буду говорить о пескахъ Черниговской губерніи, Алешковскихъ, укрѣпить и облѣсить которые не представитъ особаго труда; но слѣдуетъ подумать и о пескахъ Астраханской губерніи и Средней Азіи. Понятно, приняться прямо за облѣсеніе Кизиль-Кумовъ было бы еще преждевременно, хотя не невозможно; но въ Средней Азіи есть много плодородныхъ оазисовъ, напр. Мервскій, которые заносятся песками; ихъ-то слѣдуетъ оградить отъ вторженія песковъ и не давать уменьшаться площади плодородной земли. Что же касается Средне-Азіятской жел. дор., то вдоль ея, на песчаныхъ участкахъ, необходимо создать защитительныя насажденія, иначе она не будетъ имѣть стратегическаго и торговаго значенія. Обращаю вниманіе на Средн. Азію въ виду того, что тамъ движеніе песковъ имѣетъ грандіозный характеръ и справиться съ ними слѣдовательно будетъ гораздо труднѣе, чѣмъ съ песками Европ. Россіи; притомъ, если тамъ дѣло не поставить сразу правильно, явится рядъ неудачныхъ опытовъ укрѣпленія песковъ, будетъ непроизводительно затраченъ капиталъ и въ обществѣ можетъ явиться сомнѣніе относительно возможности справиться съ песками. Вслѣдствіе трудности задачи, рѣшеніе ея и является особенно интереснымъ. *Какими указаніями Запада мы можемъ воспользоваться,* чтобы не впасть въ ошибки, не поплатиться за нихъ дорого и вообще дѣло укрѣпленія и облѣсенія летучихъ песковъ поставить у насъ сразу

правильно? Первымъ долгомъ опытъ Запада указываетъ, что прежде чѣмъ приступать къ составленію плановъ укрѣпленія и облѣсенія летучихъ песковъ необходимо подробно *изучить данную мѣстность въ климатическомъ и почвенномъ отношеніяхъ.* Въ особенности весьма важно знать направленіе и силу вѣтровъ, распредѣленія количества атмосферныхъ осадковъ по временамъ года, залеганіе уровня почвенной воды, крупность зеренъ песка (результаты точнаго механическаго анализа), химическій составъ. Въ этомъ отношеніи у насъ, въ Средней Азіи, дѣло будетъ поставлено правильно, благодаря геологическимъ изслѣдованіямъ, производящимся подъ руководствомъ проф. И. В. Мушкетова, и составленной имъ программѣ для собиранія свѣдѣній о летучихъ пескахъ Закаспійской области. Всѣ эти данныя дадутъ возможность составить раціональный планъ борьбы съ песками. Затѣмъ всѣ тѣ *причины, которыя вообще препятствуютъ успокоенію летучихъ песковъ, должны быть устранены;* особенное вниманіе должно быть обращено на пастьбу скота и, если эту послѣднюю ни въ какомъ случаѣ нельзя вовсе запретить, по различнымъ экономическимъ условіямъ, то ее надо правильно организовать, т. е. намѣченные подъ пастьбу участки должны чередоваться черезъ опредѣленный промежутокъ времени. Продолжительность его (т. е. промежутка) зависитъ отъ большей или меньшей способности песковъ къ самоуспокоенію. О сохраненіи всякой существующей растительности на пескахъ, огражденіи ея отъ истребленія хищническими рубками и пожарами и т. д. нечего и говорить. Что же касается собственно укрѣпленія песковъ, то мы видѣли, что въ устройствѣ палиссадъ и заборчиковъ, какіе употребляются въ ЮЗ. Франціи для возведенія передовыхъ дюнъ, мы имѣемъ могучее орудіе *управлять* песками и *придавать по нашему желанію песчанымъ холмамъ любую форму,* причемъ *подъ защитой такого искусственно возведеннаго вала, который тотчасъ же долженъ быть укрѣпленъ, приступать къ окончательному укрѣпленію песковъ помощью культуры лѣса.* Обращаю особенное вниманіе на палиссады и заборчики для за-

щиты отъ заноса пескомъ нѣкоторыхъ участковъ Закаспійской жел. дор., но прибавляю, что лишь при умѣломъ примѣненіи ихъ, они принесутъ пользу; въ противномъ случаѣ — вредъ, обусловливая громадное скопленіе песка у самаго полотна дороги. Затѣмъ опытъ Запада учитъ, что въ *дѣлѣ укрѣпленія песка весьма важное значеніе принадлежитъ покрышкѣ.* Она состоитъ, какъ мы уже видѣли, изъ вѣтвей сосновыхъ, тополей, стеблей терна, дрока, можжевельника, камыша, дерницъ и проч. Все искусство укрѣпленія песка состоитъ въ *парализированіи дѣйствія вѣтра на верхніе подвижные слои песка,* т. е. нужно этотъ послѣдній прикрыть сплошь. Если приступить прямо къ разведенію травянистыхъ растеній или лѣса на голомъ пескѣ, то не достигнемъ цѣли, такъ какъ вѣтеръ, имѣя свободный доступъ, покуда трава и саженцы не разрослись и не прикрыли еще песка, будетъ обусловливать выдуваніе послѣдняго изъ области корней, мѣстами же окучиваетъ растенія, образуя бугристые пески, причемъ разведенныя растенія погибаютъ, главнымъ образомъ отъ первой причины, т. е. обнаженія корней. За упущеніе этого положенія Австрійское правительсто поплатилось $1\frac{1}{2}$ милліон. гульден. при работахъ въ Банатѣ. Если же употреблена покрышка песка, то травы *появляются постепенно сами собою* и дюны или барханы приготовлены такимъ образомъ къ разведенію лѣса. Лучше всего приступать, если это удобно, къ разведенію лѣса годъ, два спустя послѣ производства покрышки, когда успокоившійся песокъ сталъ затягиваться растительностью. *Вліяніе покрышки на песокъ* сказывается въ томъ, что онъ не *такъ сильно нагрѣвается* (при 45° на солнцѣ песокъ нагрѣвался до 49° С. по показ. гор. инж. Обручева) и *не такъ быстро охлаждается, менѣе испаряетъ воды,* что весьма важно для Средне-Азіятскихъ песковъ, гдѣ приходится разсчитывать лишь на грунтовую воду; вообще, отъ покрышки почвенныя условія мѣняются въ благопріятномъ отношеніи для успѣшнаго развитія растенія.

Окончательно пески скрѣпляются *лишь разведеніемъ лѣса.* Изъ всѣхъ разсмотрѣнныхъ нами на Западѣ работъ видно, что

только лишь на передовой дюнѣ разводятся травянистыя растенія, хорошо переносящія окучиваніе пескомъ, такъ какъ эта дюна увеличивается въ высоту, и разведеніе лѣса было бы здѣсь неумѣстно; всѣ же остальныя пространства песковъ скрѣпляются помощью культуры лѣса, такъ какъ разведеніемъ однихъ только травянистыхъ растеній этой цѣли въ такой же степени достигнуть *нельзя,* ибо эти послѣднія на дюнахъ довольно *рѣдко* образуютъ совершенно сплошной сомкнутый покровъ.

Предпочтеніе отдаютъ разведенію лѣса передъ травянистыми растеніями потому, что 1) *созданное насажденіе своимъ пологомъ лучше защищаетъ песокъ отъ дѣйствія на него вѣтра (отъ развѣванія) и солнечныхъ лучей, причемъ подъ насажденіемъ скопляется такъ называемая лѣсная подстилка,—т. е. покровъ изъ опавшихъ листьевъ, — образуя впослѣдствіи слой перегноя.* 2) *Стойкость лѣсовъ противъ засухъ болѣе стойкости травянистыхъ растеній.* 3) *Разведеніе лѣса на пескахъ есть почти что самое раціональное пользованіе подобнаго рода почвами. Слѣдовательно на разведеніе травянистыхъ* растеній слѣдуетъ лишь смотрѣть какъ на *подспорье* къ успѣшному разведенію лѣса; *этому послѣднему принадлежитъ роль окончательнаго превращенія песчаной, монотонной пустыни въ жизненный, зеленѣющій оазисъ.* Въ виду вышесказаннаго поѣздка г. Маргрефа, завѣдывавшаго работами по укрѣпленію песковъ вдоль Закаспійской жел. дор., въ Алжиръ, съ цѣлью изученія растенія, извѣстнаго подъ названіемъ альфа (*Stipa tenacissima*), была лишнею, ибо въ пескахъ Средней Азіи есть туземныя травянистыя растенія, характерныя для песковъ; какъ я уже высказалъ, *весь центръ тяжести работъ* по укрѣпленію летучихъ песковъ лежитъ *въ покрышки ихъ различными предметами и въ разведеніи затѣмъ лѣса. Какія древесныя породы наиболѣе пригодны для облѣсенія нашихъ летучихъ песковъ?* Въ этомъ вопросѣ мы можемъ воспользоваться лишь немногими указаніями Запада и необходимо намъ самимъ его подробно разработать. Первое вниманіе всегда должно быть обращено на *туземныя растенія;* въ Средней Азіи

въ особенности на саксаулъ (*Haloxylon amodendron*), гребенщикъ (*Tamarix Pallasii*), кызылъ-джузганъ (*Calligonum Pallasii*) и проч. *О сохраненіи* этихъ послѣднихъ необходимо позаботиться тѣмъ болѣе, *что подъ защитой ихъ есть больше шансовъ съ успѣхомъ развести цѣнныя, иностранныя древесныя породы*. — Изъ древесныхъ породъ, употребляемыхъ съ успѣхомъ въ Зап. Европѣ, болѣе всѣхъ встрѣчаются различные виды сосны. Въ Ландахъ и на дюнахъ Гасконскаго залива разводятъ приморскую сосну (*Pinus pinaster* или *Pinus maritima*), которая тамъ очень быстро и успѣшно растетъ. Этотъ видъ сосны весьма строго придерживается морскихъ береговъ, а потому пригоденъ лишь для облѣсенія приморскихъ дюнъ въ области своего географическаго распространенія. — *P. pinaster* не выдерживаетъ зимы Сѣв. Германіи. Не смотря на это, въ литературѣ было разъ высказано предположеніе развести ее въ пескахъ Кара-Кумъ, въ виду нѣкотораго сходства этихъ послѣднихъ съ Ландами. — На дюнахъ Kurische-Nehrung разводятъ обыкновенную сосну (*P. silvestris*) и горную сосну (*P. montana*). Обыкновенная сосна, какъ извѣстно, отличается замѣчательной способностью примѣняться къ самымъ неблагопріятнымъ почвеннымъ условіямъ; она растетъ на пескахъ и на торфяныхъ болотахъ. Для облѣсенія дюнъ сѣв. морей она является незамѣнимой породой.

Горную сосну употребляютъ для облѣсенія дюнъ Даніи и Kurisch-Nehrung'а. Ее разводятъ на мѣстахъ, особенно выставленныхъ дѣйствію вѣтра, и на вершинахъ дюнъ, въ виду того, что горная сосна имѣетъ форму куста и своими стелющимися вѣтвями хорошо прикрываетъ песокъ. На дюнахъ Баната разводятъ главнымъ образомъ лже-акацію и Айлантъ, затѣмъ Черную или Австрійскую сосну и тополя. *Лже-акація* (*Robinia pseudoacacia*) быстро растетъ, хорошо переноситъ окучиваніе пескомъ, даетъ обильные, длинные отпрыски отъ корней, которые хорошо скрѣпляютъ песокъ. Она разводится съ успѣхомъ на всѣхъ материковыхъ летучихъ пескахъ Венгріи. *Айлантъ* (*Ailanthus glandulosa* или китайскій ясень) сталъ недавно разводиться

на пескакъ Баната; онъ также отличается весьма быстрымъ ростомъ (стволъ 21 г., достиг. 50 cmt. въ діаметрѣ, годичн. слои 1—1½ mm.), обильнымъ количествомъ отпрысковъ отъ корней и не подвергается потравѣ скотомъ; листья его издаютъ весьма непріятный запахъ. *Черная или Австрійская сосна* (*P. austriaca*) отличается быстрымъ ростомъ и тѣмъ, что хорошо переноситъ холодъ, засуху, сильный вѣтеръ. При облѣсеніи голыхъ скалъ Карста подъ Тріестомъ, *P. austriaca* явилась единственной породой, переносящей съ успѣхомъ тамъ засуху и дѣйствіе СВ. вѣтра (Бора), свирѣпствующаго въ Карстѣ, какъ извѣстно, со страшной силой. Ее разводятъ еще и въ высокихъ Альпахъ для укрѣпленія береговъ горныхъ ручьевъ. *Тополя,* въ особенности *Populus nigra,* разводятся въ Банатѣ лишь тогда, когда не хватаетъ въ питомникѣ вышеупомянутыхъ растеній. *Populus nigra* вмѣстѣ съ черной ольхой, *Alnus glutinosa,* пригодны для облѣсенія влажныхъ долинъ между дюнами. Различные виды ивъ (главнымъ образомъ *S. acutifolia* и *rubra*) разводятся лишь на передовыхъ дюнахъ. Остановить вполнѣ движеніе песка, разведеніемъ однѣхъ только ивъ, нельзя. Онѣ очень рѣдко растутъ, мало прикрываютъ песокъ, подъ пологомъ ихъ скопляется мало лѣсной подстилки. *Какія растенія могутъ быть рекомендованы для нашихъ Средне-Азіятскихъ песковъ?* Въ родѣ *Pinus* мы имѣемъ дѣло съ растеніями съ *ясно выраженною способностью расти на самыхъ бѣдныхъ, сухихъ, песчаныхъ почвахъ,* а потому на разведеніе различныхъ видовъ сосны должно быть обращено, по моему, особенное вниманіе. Изъ разсмотрѣнныхъ нами видовъ я, пожалуй, остановился бы на *Pinus austriaca,* въ виду стойкости ея противъ холодовъ, засухъ и вѣтровъ; а затѣмъ я лично предложилъ бы *попробовать* разведеніе нѣкоторыхъ Сѣв.-Американскихъ видовъ, именно: *P. ponderosa, Banksiana, rigida* и *strobus.*

Pinus ponderosa ввезена въ Европу въ 1826 г., въ С. Америкѣ встрѣчается вездѣ въ Орегонѣ и Калифорніи, на зап. склонахъ Сіерра-Невады, извѣстна подъ названіемъ *Vellow-*

pine, одинъ изъ видовъ сосны, достигающихъ большихъ размѣровъ, 200—300 ф. вышины и 12 и болѣе футовъ въ діаметрѣ. Hartweg говоритъ, что изъ всѣхъ встрѣчаемыхъ видовъ западной части Сѣв. Америки, *P. ponderosa* образуетъ громадные лѣса, доходя до снѣжныхъ границъ, и растетъ на *безплодной, крайне легкой и сухой, какъ зола, почвѣ. Древесина P. panderosa* желта, очень тяжела, тверда, прочна и высоко цѣнится. — Въ Германіи встрѣчаются 30-лѣтн. экземпляры.

Pinus Banksiana — видъ сосны, еще нигдѣ подробно не описанный, но какъ мнѣ сообщилъ др. Майеръ, ассист. при каѳедрѣ ботаники Мюнхенскаго университета, который изучалъ лѣса Сѣв. Америки, растетъ на *самыхъ бѣдныхъ песчаныхъ почвахъ* восточной части Сѣв. Америки и граничитъ съ преріями; *выдерживаетъ сильные морозы.* — *Pinus rigida* — извѣстная подъ названіемъ *Pitsch-pine.* Ея родина — С. Америка, именно Сѣв. Wermont и Георгія. Дерево достигаетъ 40—60 ф. вышины и 1—2 ф. въ діаметрѣ. По указанію Emmerson'а встрѣчаются и большіе экземпляры въ ЮЗ. Массачузетѣ. Растетъ на самыхъ сухихъ, неплодородныхъ песчаныхъ почвахъ, а также и на болотахъ; нечувствительна къ морозамъ. Разведенная на безплодномъ пескѣ, *P. rigida* достигаетъ въ 10 лѣтн. возростѣ 12—15 ф. вышины. Древесина ея богатая смолой, почему высоко цѣнится для желѣзнодорожныхъ шпалъ и при постройкахъ подвергающихся сырости. *P. rigida* единственная изъ хвойныхъ, дающая побѣги отъ пня.

Pinus trobus — *Веймутова сосна,* образуетъ въ С. Америкѣ лѣса, подобно тому, какъ *P. silvestris* у насъ. Экземпляры *P. trobus* встрѣчаются въ паркахъ подъ С.-Петербургомъ. Она довольствуется бѣдной, песчаной почвой.

Я намѣтилъ тѣ породы, котор. слѣдовало-бы попробовать развести на средне Азіатскихъ пескахъ, *совмѣстно съ* туземными растеніями или *подъ защитою этихъ* послѣднихъ, въ особенности вдоль Закаспійской жел. дор. съ цѣлью защиты ея отъ заносовъ песка и чтобы въ будущемъ имѣть всегда подъ рукою

матеріалъ для шпалъ, телеграфныхъ столбовъ и проч. Понятно ручаться впередъ, на вѣрняка, за успѣхъ разведенія указанныхъ растеній нельзя, для этой цѣли въ нѣкоторыхъ мѣстахъ слѣдовало-бы устроить *лѣсныя опытныя станціи*, на которыхъ производились бы опыты разведенія указанныхъ растеній на небольшихъ участкахъ песка, причемъ скоро выяснилось бы которое растеніе окажется болѣе пригоднымъ для этой цѣли и тогда закладывать уже культуры большихъ размѣровъ. Эти опытныя станціи могли бы быть соеденены съ существующими уже метеорологическими по линіи Закаспійской жел. дор., а также съ предпологаемой къ устройству на станціи Салимъ-Кудукъ, по мысли гор. инжен. Обручева. Вообще, метеорологическія наблюденія, наблюденія за движеніемъ песковъ и опыты съ разведеніемъ лѣса могли-бы отлично идти рука объ руку.

Никогда не слѣдуетъ сразу составлять планъ для укрѣпленія большихъ участковъ летучаго песка; слѣдуетъ всегда попробовать всевозможные пріемы на небольшихъ участкахъ и тогда опытъ покажетъ, какой способъ укрѣпленія и облѣсенія окажется наиболѣе раціональнымъ въ данной мѣстности и затѣмъ, выработанный пріемъ примѣнять въ большихъ размѣрахъ. Насколько я знакомъ по литературѣ и по свѣденіямъ полученнымъ отъ проф. И. В. Мушкетова, я думаю, что съ нашими песками въ Средн. Азіи справится можно. Понятно, что приняться сразу за облѣсеніе песковъ Кизиль-Кума было-бы прежде—временно; на другихъ же участкахъ, не говоря уже вдоль жел. дороги, разведеніе лѣса могло-бы быть предпринято правительствомъ, причемъ затраты на лѣсоразведеніе *окупились-бы*, напр. на пескахъ, надвигающихся на Мервскій оазисъ, такъ какъ цѣны на дрова и строевой матеріалъ въ Мервѣ очень высоки.

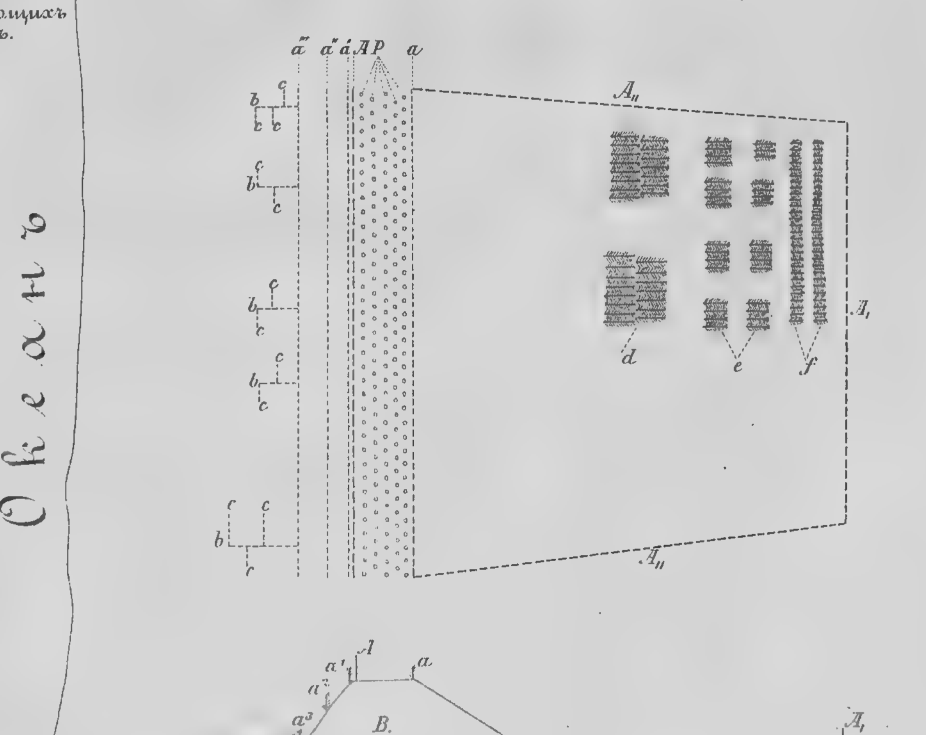
Когда извѣстный французскій инженеръ Brémontier высказался за укрѣпленіе дюнъ Гасконскаго залива и облѣсеніе Ландъ, его считали прожектёромъ; теперь же Франція имѣетъ вмѣсто движущихся дюнъ, и пустынныхъ болотистыхъ Ландъ, великолѣпные лѣса приморской сосны, площадью около 740,000

десятинъ, не говоря уже объ улучшеніи климатическихъ и экономическихъ условій той мѣстности. Въ нашихъ южно-русскихъ степяхъ считали, что лѣсоразведеніе невозможно, въ виду почвенныхъ и климатическихъ условій и въ виду того, что степи были издавна безлѣсны; теперь же площадь искусственно въ степяхъ разведеннаго лѣса приближается къ 10,000 десят. Австрійское правительство отчаявалось, истративъ $1\frac{1}{2}$ милл. гульденовъ, что справится съ песками Баната, теперь же укрѣпленіе и облѣсеніе ихъ идетъ успѣшно, вслѣдствіе правильной постановки дѣла.

Понятно, что всѣ вышеизложенныя работы въ Зап. Европѣ производились всетаки при лучшихъ условіяхъ чѣмъ прійдется работать намъ въ Средн. Азіи, гдѣ представится затрудненіе въ видѣ сухаго, холоднаго СВ. вѣтра, малаго количество атмосферныхъ осадковъ, грандіозныхъ пространствъ летучаго песка. Но я убѣжденъ, что если имѣть *дѣло съ мелкимъ до извѣстной степени пескомъ, и гдѣ уровень почвенной воды не лежитъ очень глубоко*, то такіе пески могутъ быть всегда укрѣплены и облѣсены, несмотря на самыя неблагопріятныя климатическія условія.

——oo✠oo——

СХЕМАТИЧЕСКІЙ ПЛАНЪ
УКРѢПЛЕНІЯ ДЮНЪ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ФРАНЦІИ
(Atelier de fixation).



A палиссада на передовой дюнѣ
A, временная палиссада
(Palissade volante)
A„ боковыя палиссады
(Palissade de défilement).
a заборчикъ изъ вѣтвей (cordon simple)
первое положеніе палиссада A
a′,a″,a‴ заборчики изъ вѣтвей
(cordons simples)
b,b,b épis
c,c,c contre-épis
P Верхняя площадка передовой дюны, засаженная пучками gourbet (Arundo arenaria)
d Вязанки хвороста разставленныя по 25 шт. на разстояніи 10 м. другъ отъ друга
e Тѣже вязанки разставленныя по 5 шт. на разстояніи 2 м. другъ отъ друга
f засѣянная приморской сосной и крытая вѣтвями площадь n
B Поперечный разрѣзъ передовой (La dune littorale).

